

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
COORDINACIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DESARROLLO DE UN PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE UN SISTEMA DE REDES DOMESTICAS DE DISTRIBUCIÓN
DE GAS NATURAL, BASADO EN EL MODELO DE MARCO
LÓGICO**

ING. JOAQUÍN MORENO CASTELLANO



Contenido

- ⊃ **Planteamiento del Problema.**
- ⊃ **Marco Metodológico.**
- ⊃ **Resultados:**
 - ⊃ **Estudio de Mercado.**
 - ⊃ **Estudio técnico.**
 - ⊃ **Estudio Económico.**
 - ⊃ **Matriz de Marco Lógico.**
- ⊃ **Conclusiones.**
- ⊃ **Recomendaciones.**



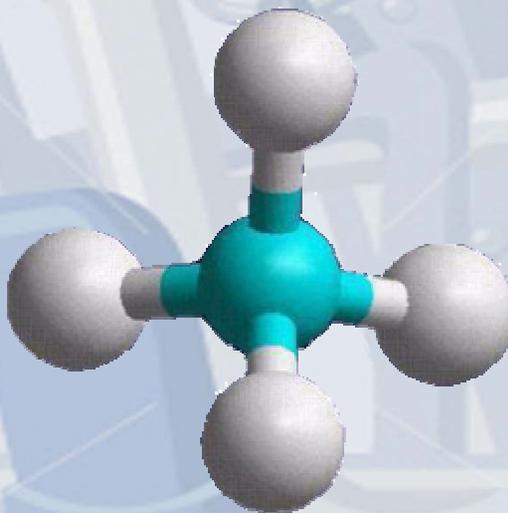
Planteamiento del Problema

**Dióxido de
carbono CO_2
0-8%**

**Oxígeno O_2
0-0.2%**

**Nitrógeno N_2
0-5%**

**Metano CH_4
70-90%**



**Butano
 C_4H_{10}**

**Propano
 C_3H_8**

**Etano C_2H_6
0-20%**

**Sulfuro de hidrógeno
 H_2S 0-5%**

Planteamiento del Problema

Beneficios:

⊗ **Ciudades con redes de distribución de gas:** 2- 1922

⊗ **Comodidad:**

⊗ **Caracas.**

⊗ suministro continuo.

⊗ **Maracaibo.**

⊗ cantidad y oportunidad.

⊗ **Los Valles del Tuy.**

⊗ **Economía.**

⊗ **Los Teques**

⊗ **Seguridad.**

En Venezuela

⊗ **Gas 40% más liviano que el aire**

⊗ **Mayor vida útil de equipos:**

⊗ **Quito**

⊗ **No generan residuos**

⊗ **Barcelona**

⊗ **Equipos más limpios**

⊗ **Puerto La Cruz**

⊗ **Sin desgaste**

⊗ **El Tigre y, recientemente,**

⊗ **Maracaibo**

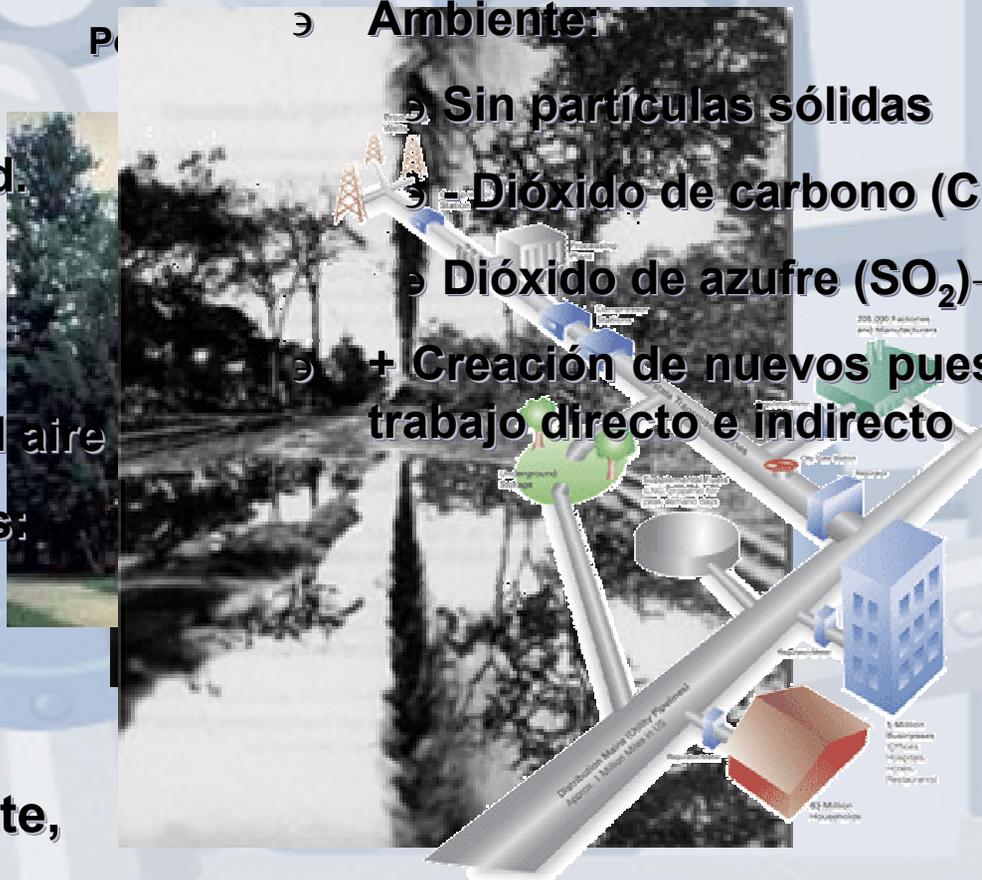
⊗ **Ambiente:**

⊗ Sin partículas sólidas

⊗ **- Dióxido de carbono (CO₂),**

⊗ **Dióxido de azufre (SO₂) → 0**

⊗ **+ Creación de nuevos puestos de trabajo directo e indirecto**



Objetivo general: Desarrollar de un proyecto para la construcción de un sistema de redes domesticas de distribución de gas natural, basado en el modelo de marco lógico.



Marco Metodológico

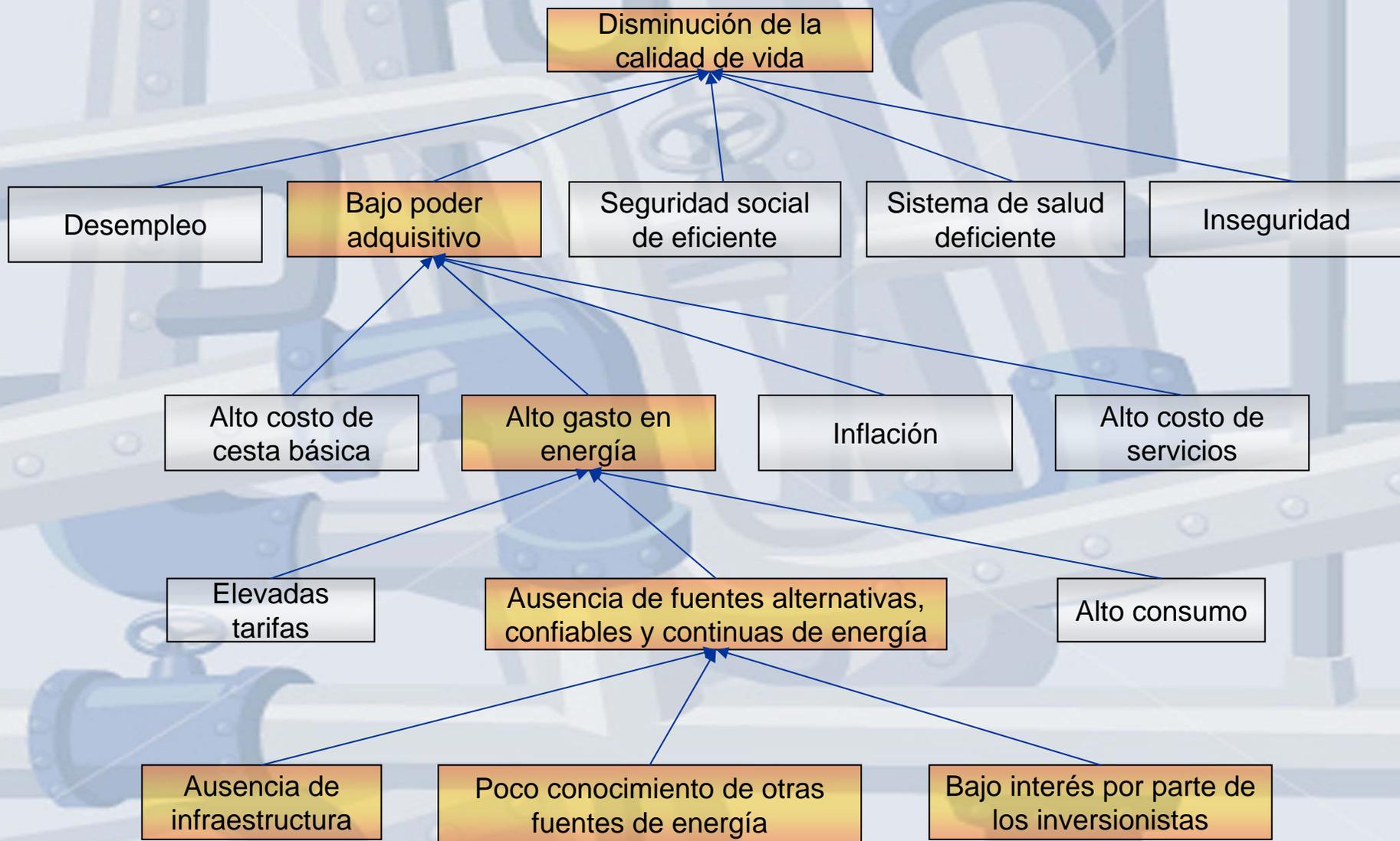
Procedimiento





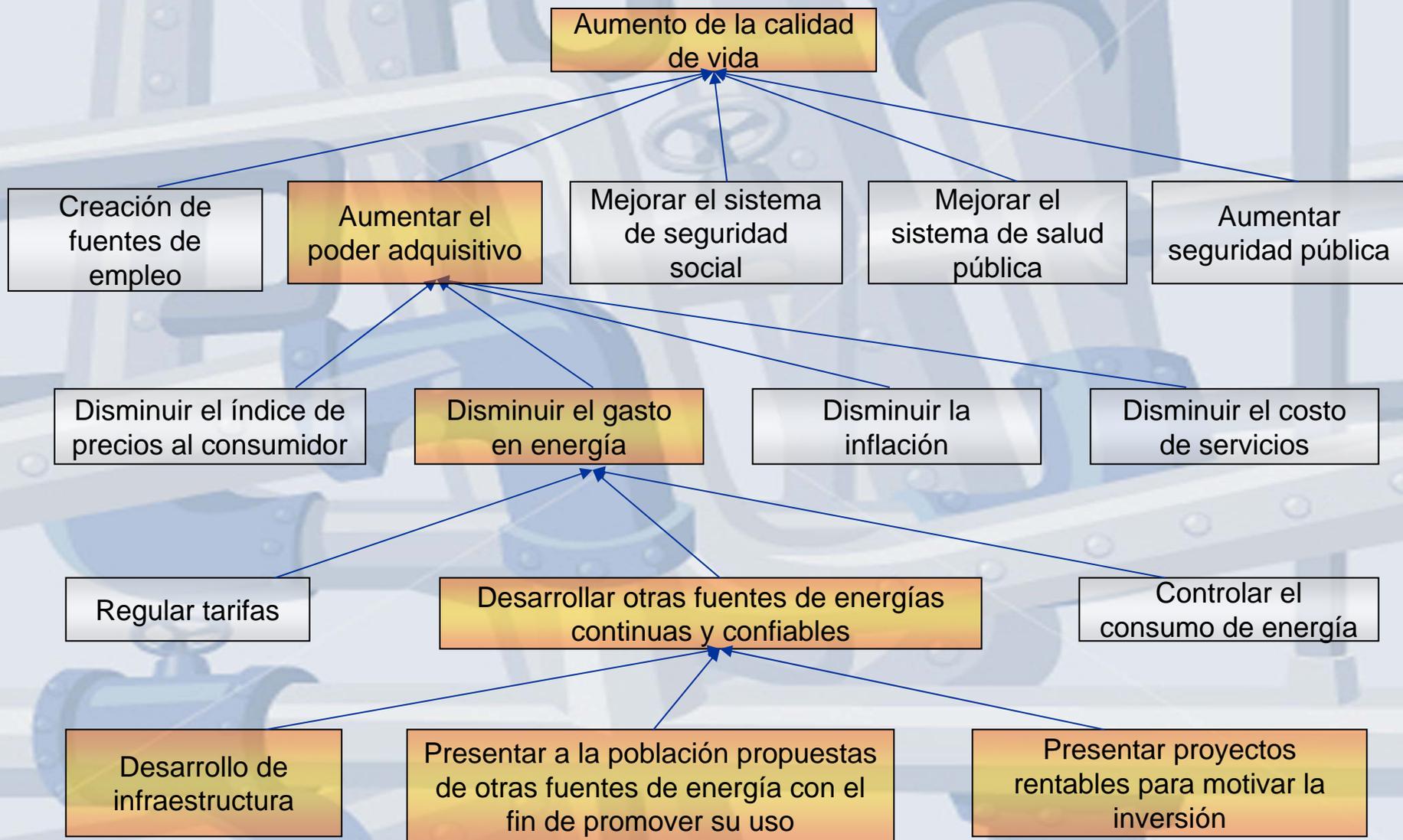
Resultados

Árbol de Problemas:



Resultados

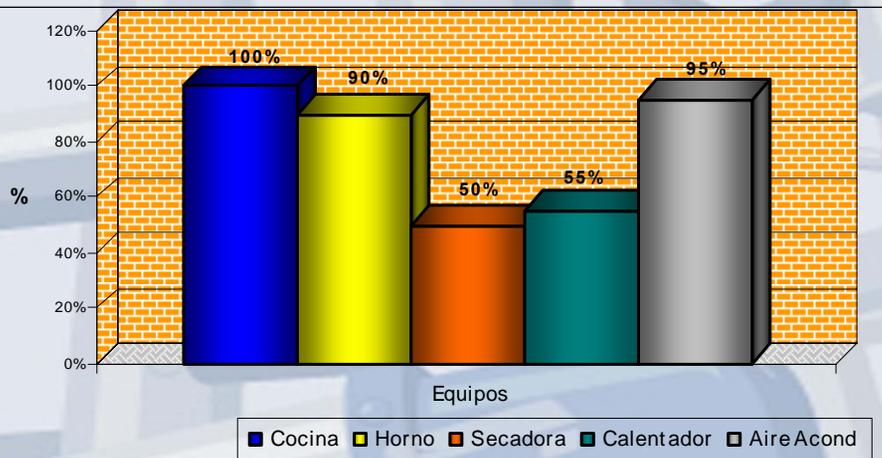
Árbol de Objetivos:



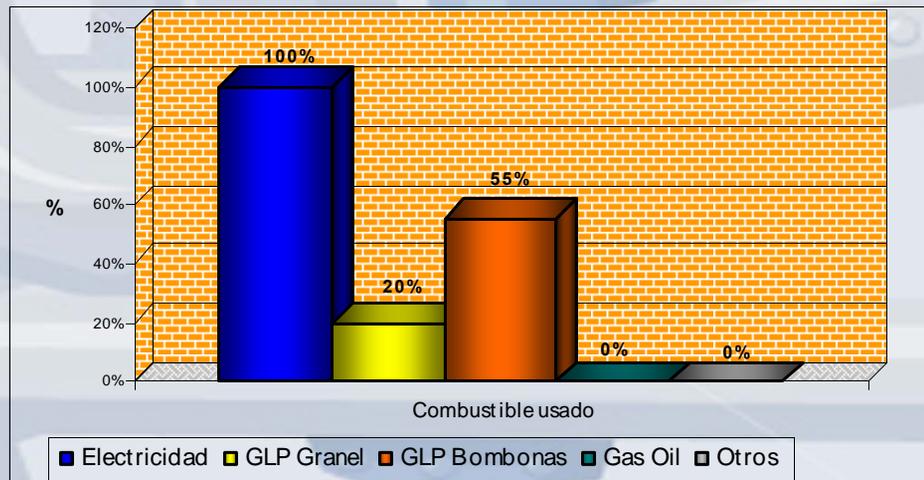
Resultados

Análisis de Mercado:

Uso de equipos

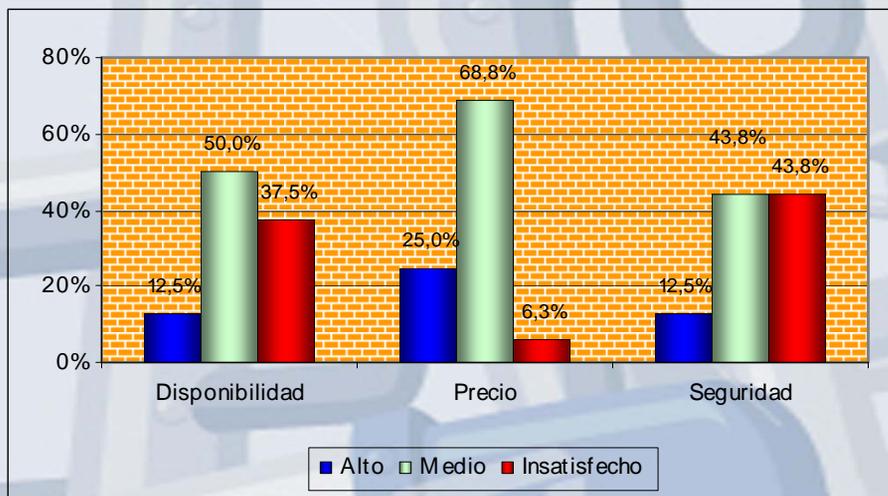


Fuentes de energía utilizada

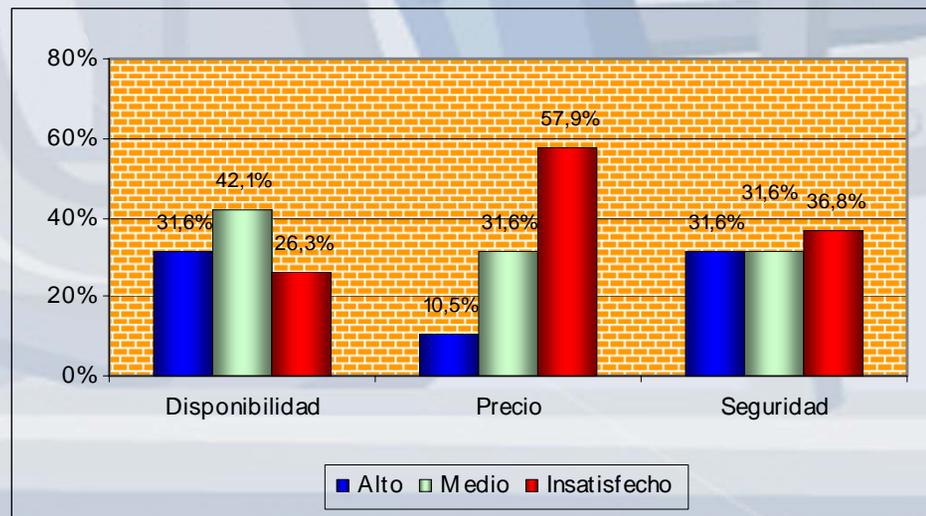


Resultados

Análisis de Mercado:



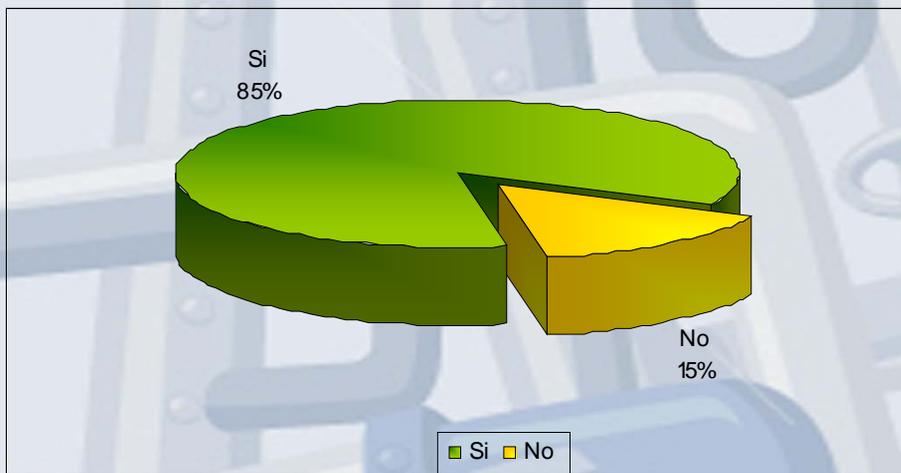
Satisfacción con servicio de gas (GLP)



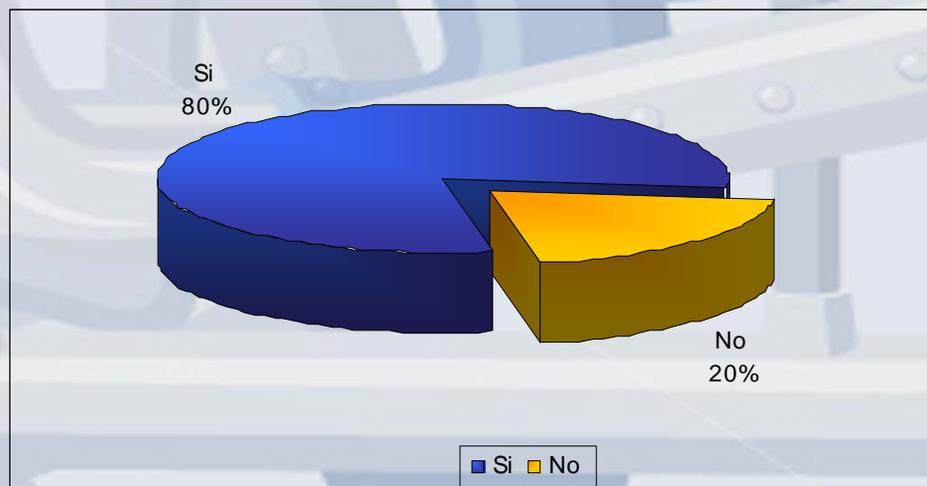
Satisfacción con servicio de electricidad

Resultados

Análisis de Mercado:



Disposición a contratar el servicio



Disposición a pagar derecho de incorporación a la red

Resultados



Análisis de Mercado: El precio



Precio del gas

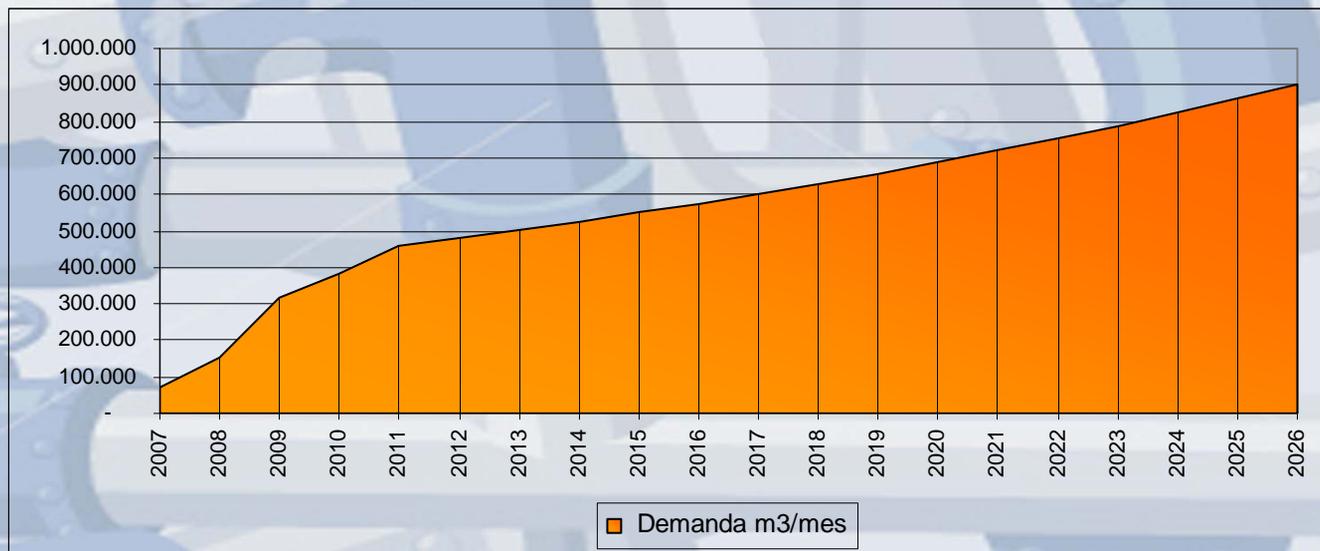
Gaceta Oficial N° 38.378

Tarifas de transporte y distribución



Gaceta Oficial N° 38.386

La demanda





Análisis de Mercado: La oferta

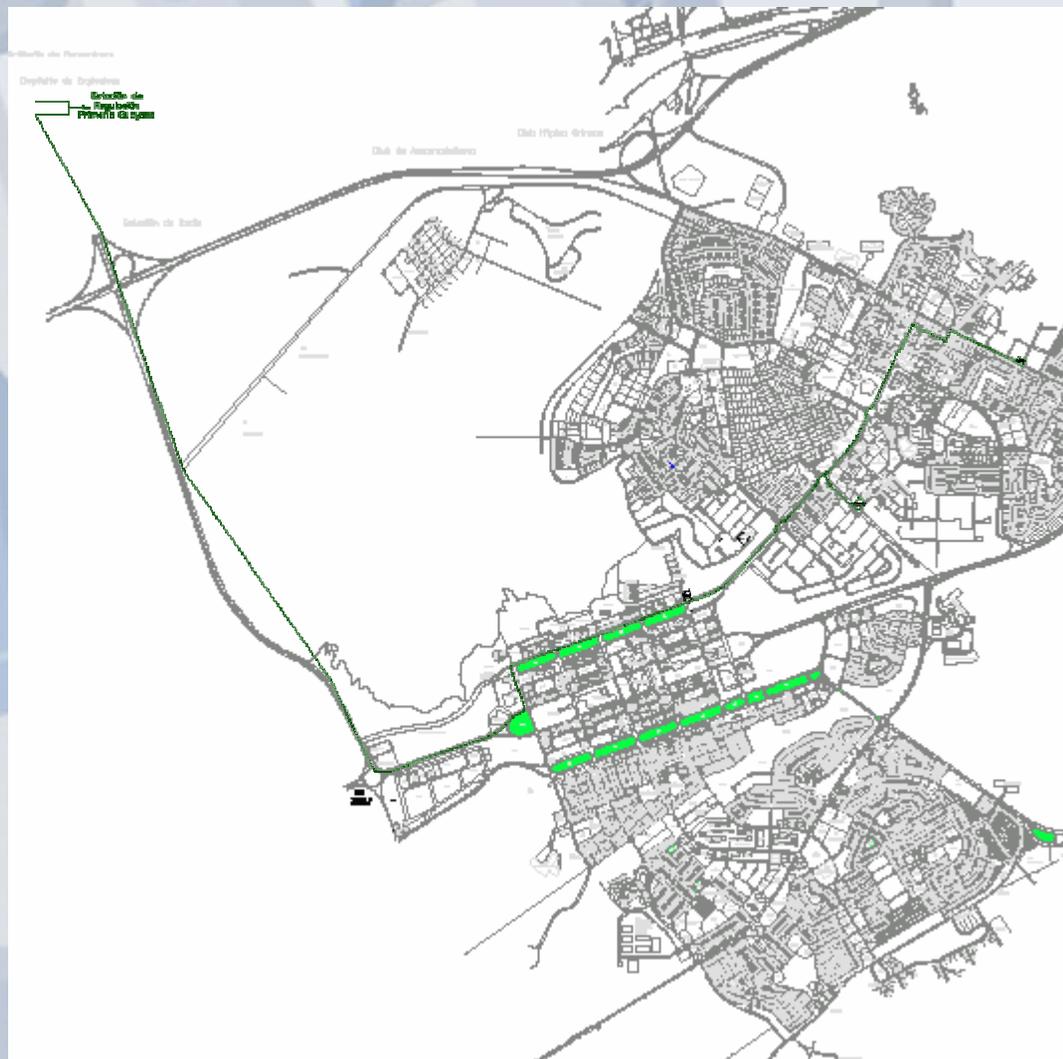
Red de gas vehicular

Capacidad: 266MMm³/día

E/S Altavista

E/S Villa Colombia

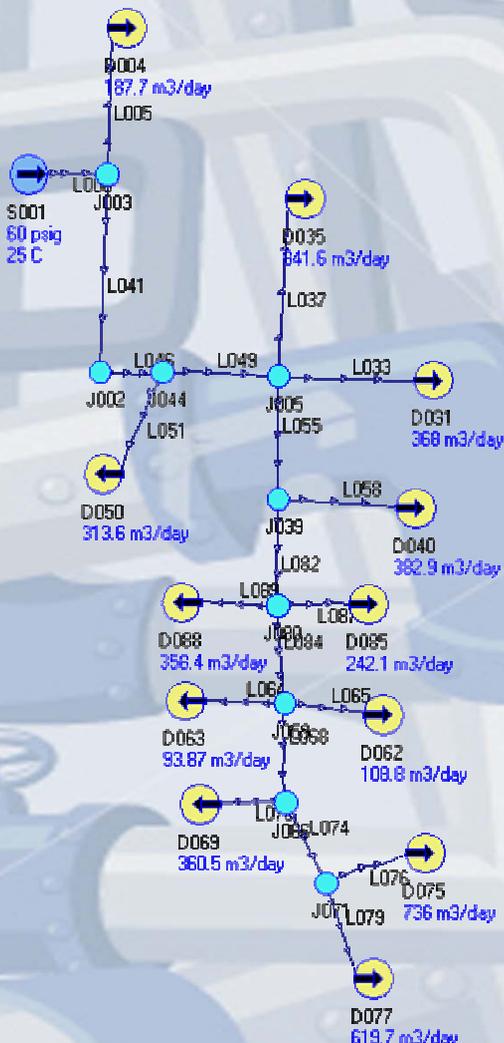
E/S Castillito



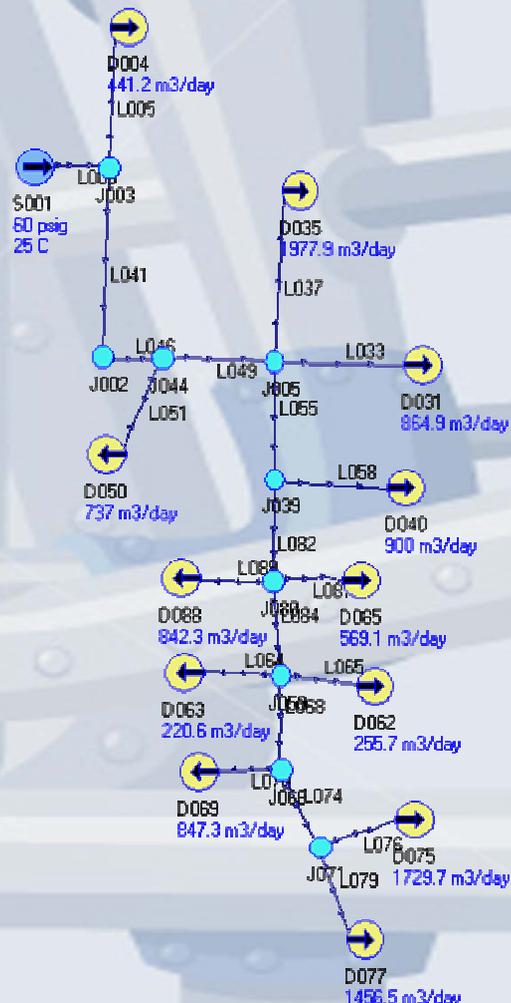
Resultados

Análisis Técnico: Cálculo de la Red Universidad 1

Año 1



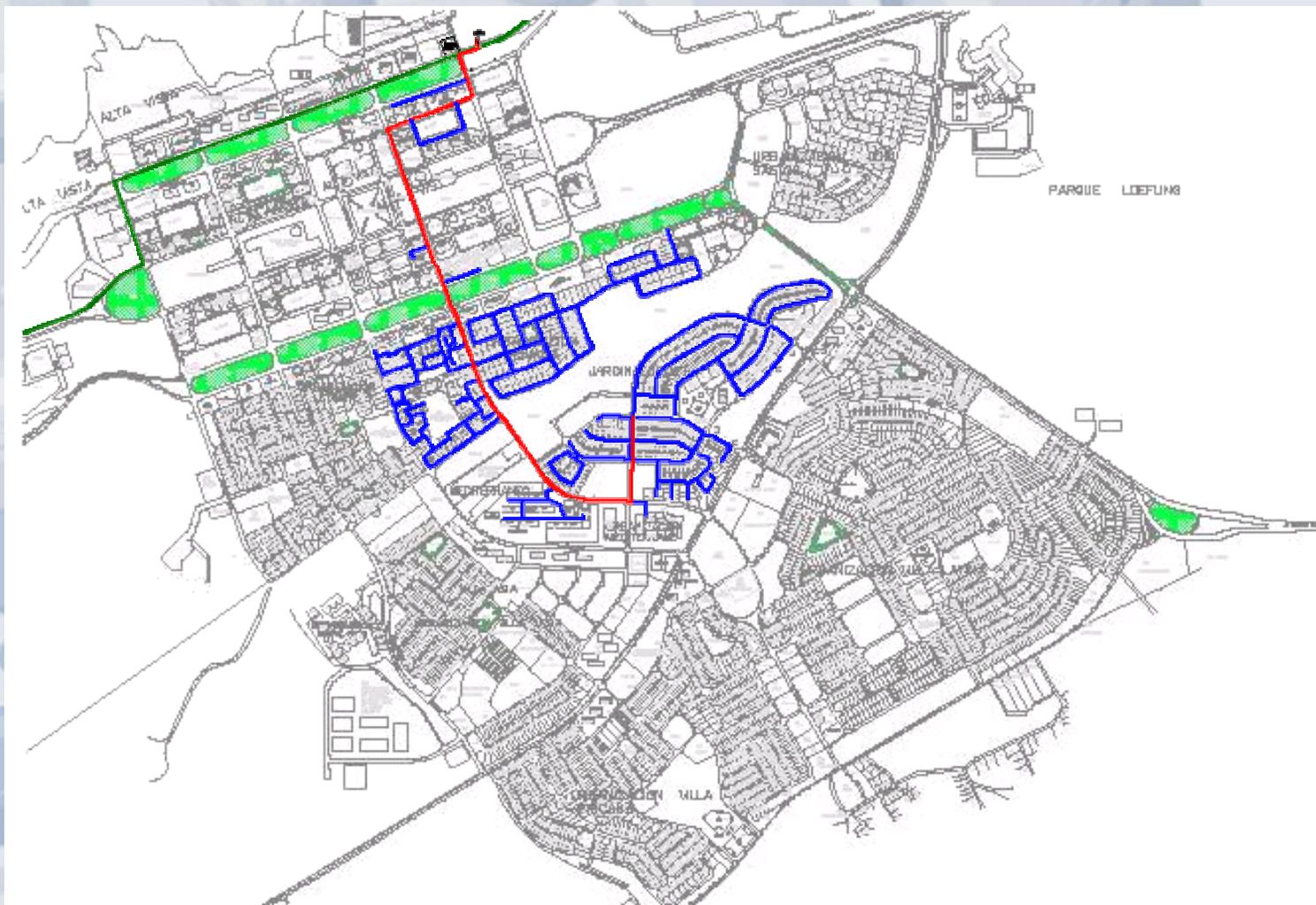
Año 20





Resultados

Análisis Técnico: Distribución de la Red Universidad 2

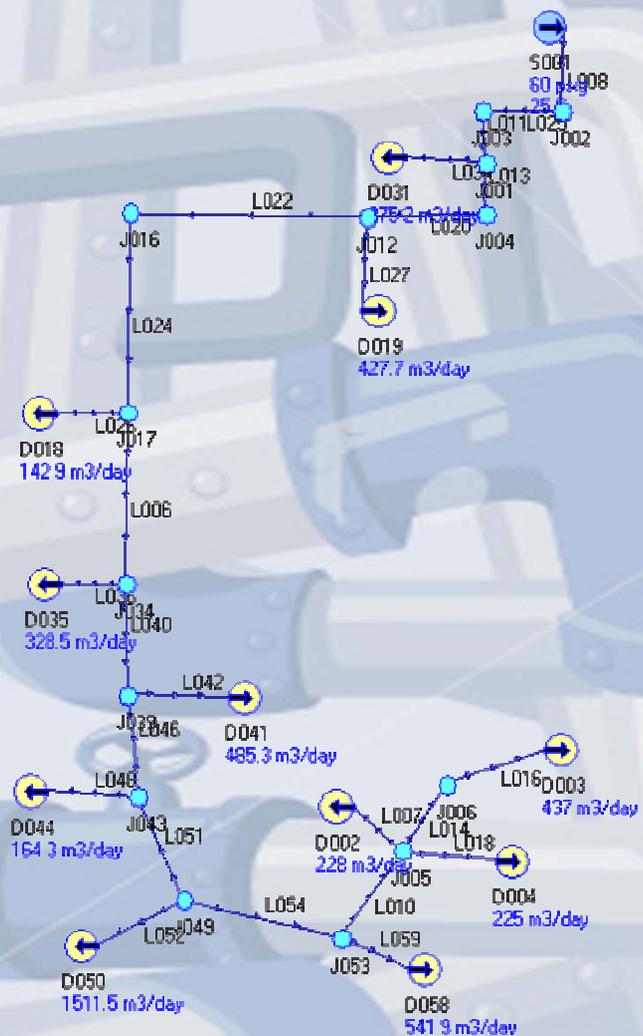


Resultados

Análisis Técnico: Cálculo de la Red Universidad 2

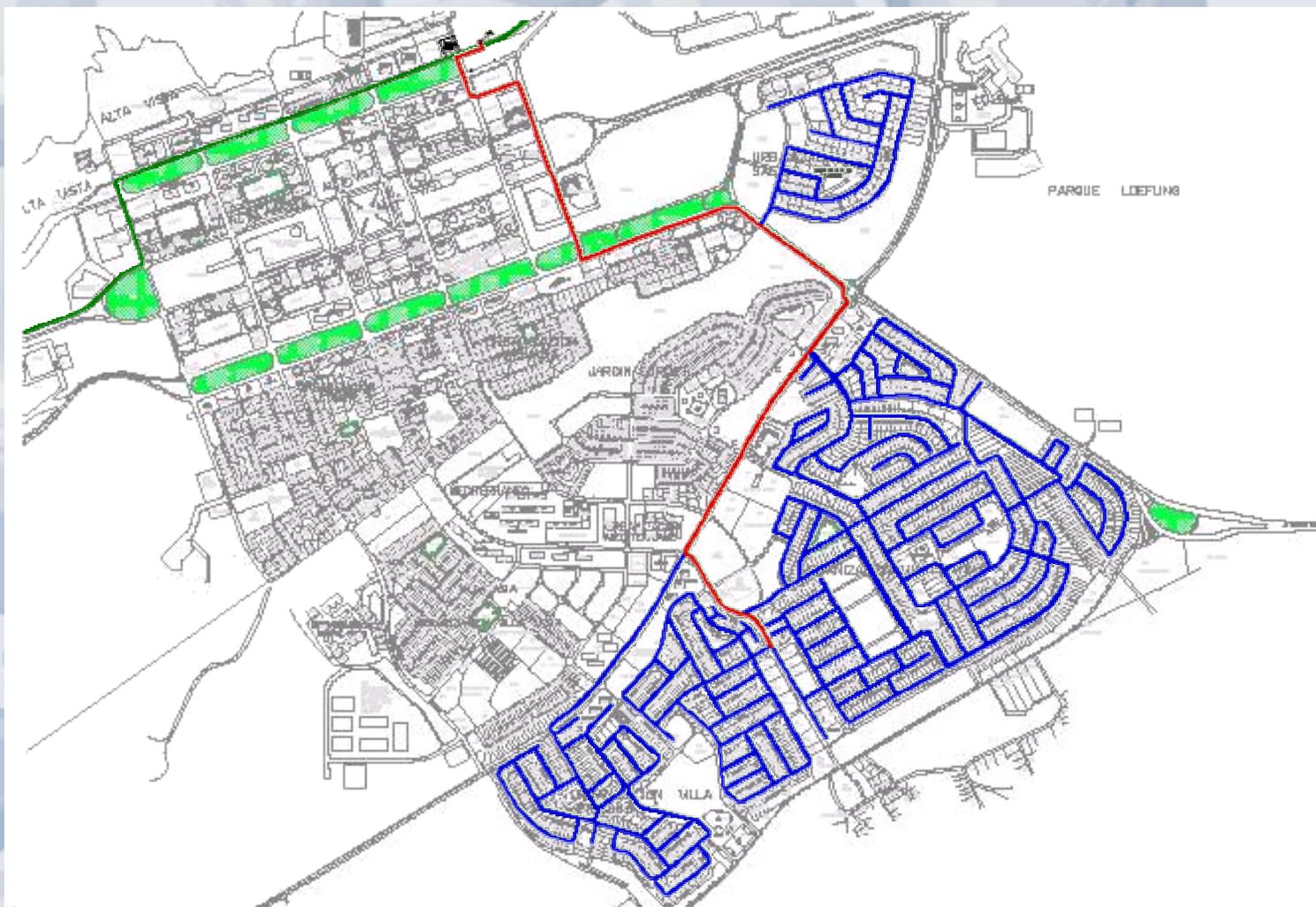
Año 1

Año 20



Resultados

Análisis Técnico: Distribución de la Red Universidad 3



Resultados

Análisis Técnico: Cálculo de la Red Universidad 3

Año 1



Año 20





Análisis Económico

Programa de Inversiones

PROYECTO RED GAS DOMESTICO -UNIVERSIDAD- PUERTO ORDAZ							
PROGRAMA INVERSIONES (US \$)	Dep.	0	1	2	10	15	20
COSTO DEL PROYECTO		13.000	13.000				
SISTEMAS Y EQUIPOS	5	28.660	28.660				
EQUIPOS DE CONSTRUCCION	10	129.070	129.070				
EQUIPOS VARIOS MANTENIMIENTO	5	10.000	10.000				
INVERSION EN BIENES MUEBLES	5	1.507	1.507				
VEHICULOS Y HERRAMIENTAS	5	34.884	34.884				
PUBLICIDAD Y MERCADEO	5	5.000	15.000	15.000	5.000	5.000	5.000
COSTO PREOPERATIVO	10	20.000					
CONSTRUCCION RED							
Estaciones		57.000	-	-	-	-	-
Ø 63 mm ML		165.309	165.309	-	-	-	-
Ø 32 mm ML		1.085.731	1.085.731	-	-	-	-
Válvulas		34.936	35.655	-	-	-	-
Ø 63 mm ML		-	-	-	-	-	-
Ø 32 mm ML		-	392.394	403.547	85.239	106.733	133.646
Válvulas de seccionamiento		240	240	-	-	-	-
Suministro de medidores		-	13.841	14.477	4.866	6.093	7.629
TOTAL RED		1.356.216	1.706.170	418.024	90.105	112.826	141.275
TOTAL ACUMULADO RED		1.356.216	3.062.386	3.480.410	5.064.103	5.580.748	6.227.669
TOTAL GASTOS VARIOS INVERS.		229.120	219.120	15.000	5.000	5.000	5.000
TOTAL ACUMULADO GASTOS VARIOS INVER.		229.120	448.241	463.241	503.241	628.241	653.241
INVERSION TOTAL		1.585.337	1.925.290	433.024	95.105	117.826	146.275
INVERSION TOTAL ACUMULADA		1.585.337	3.510.627	3.943.651	5.567.344	6.208.989	6.880.910



Análisis Económico

Ingresos

Flujo de Caja							
Evaluación en US \$		2007	2008	2009	2017	2022	2027
		0	1	2	10	15	20
Ingresos							
Ventas de gas \$.	Domésticos		81.719	190.060	2.175.470	5.403.327	13.492.197
Ventas de gas \$ Total.			81.719	190.060	2.175.470	5.403.327	13.492.197
Derechos de incorporación	Domésticos		147.330	154.107	51.797	64.857	81.212
Derechos de incorporación Total			147.330	154.107	51.797	64.857	81.212
Instalación de acometidas internas							
	Mutifamiliares		19.548	20.447	6.872	8.605	10.775
	Unifamiliares		21.393	22.377	7.521	9.418	11.792
Acometidas internas Total			40.941	42.824	14.394	18.023	22.568
Ingresos por corte y reconexión							
	Domesticos		2.699	5.494	21.368	26.756	33.502
Ingresos por cte. y recon. Total			2.699	5.494	21.368	26.756	33.502
Servicios administrativos			5000	5100	5975	6597	7284
Total Ingresos			277.688	397.586	2.269.003	5.519.560	13.636.763



Análisis Económico

Egresos

Flujo de Caja							
Evaluación en US \$		2007	2008	2009	2017	2022	2027
		0	1	2	10	15	20
Egresos							
Compras de Gas Domestico			8.513	18.858	151.046	312.534	675.950
Total compra de gas			8.513	18.858	151.046	312.534	675.950
	Total Compra de Gas						
Costo variable			28.659	29.977	10.075	12.616	15.797
Costo Fijo							
	Nómina		282.470	423.705	946.342	1.207.799	1.541.491
	Servicios Comprados		9.000	9.450	12.078	13.335	14.723
	Alquileres		11.000	11.000	13.000	16.000	20.000
	Seguros		25.365	30.438	100.205	127.890	163.223
	Servicios Contratados		31.436	32.379	41.016	47.549	55.122
	Otros Gastos		6.130	9.195	17.258	19.054	21.037
	Tasas Municipales Otros		2.940	3.113	1.403	1.744	2.168
Total costo fijo			368.340	519.280	1.131.302	1.433.370	1.817.766



Análisis Económico

Flujo Neto de Efectivo

		Flujo de Caja					
Evaluación en US \$		2007	2008	2009	2017	2022	2027
		0	1	2	10	15	20
Costo fijo por Cliente			205	142	79	80	81
MARGEN BRUTO EN VENTAS	EBITDA		(127.823)	(170.529)	976.580	3.761.040	11.127.250
	Margen EBITDA %		(46)	(43)	43	68	82
DEPRECIACIÓN			76.124	194.831	702.719	832.067	909.683
OTROS INGRESOS							
UTILIDAD OPERATIVA ANTES IMPUESTO			(195.435)	(346.502)	424.907	3.241.507	10.893.517
I.S.L.R	34%		0	0	144.468	1.102.112	3.703.796
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS			(195.435)	(346.502)	280.439	2.139.395	7.189.721
Perdida acumulada			(195.435)	(541.937)	(1.306.588)	0	0
Utilidad para efectos de ISLR			0	0	(1.306.588)	3.241.507	10.893.517
INVERSION		1.585.336,68	1.925.290,20	433.024,07	95.105,10	117.825,63	146.275,29
FLUJO NETO DE EFECTIVO (FNE) OPERATIVO			(119.310,53)	(151.670,86)	983.157,52	2.971.461,72	8.099.403,91
FLUJO DE CAJA LIBRE		(1.585.337)	(2.044.601)	(584.695)	888.052	2.853.636	7.953.129
TIR (FNE)			19,17%				
VALOR PRESENTE NETO (\$) VPN			1.671.881				
INVERSION POR CLIENTE (\$)/Año		152	1677	910	275	205	152
COSTO OPERATIVO POR CLIENTE (\$)			221	150	84	88	92



Matriz de Marco Lógico

Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
Fin: Calidad de vida mejorada	Al primer año de operación del proyecto, la satisfacción de los usuarios con relación a sus fuentes de energía ha aumentado en 20%	Encuesta realizada anualmente por el operador de la red	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Políticas nacionales de promoción del uso del gas natural como fuente de energía. ➤ Promover la oferta de artefactos domésticos que utilicen el gas natural como combustible.
Propósito: Poder adquisitivo mejorado	Al primer año de operación, el gasto en energía ha disminuido en 25% para los usuarios	Encuesta realizada anualmente por el operador de la red	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los usuarios destinan el dinero ahorrado para mejoras de sus condiciones de vida. ➤ Suministro de gas oportuno y confiable.
Componentes: Red de gas construida	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 estaciones de distribución construidas. ➤ Redes de tuberías construidas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Registro de inspección realizado por la alcaldía. ➤ Observación directa. 	Los habitantes de la parroquia universidad se suscriben al servicio de distribución de gas natural
Actividades:			
Instalar oficina administrativa y de operaciones	No aplica	No aplica	Se concreta la adquisición de oficina
Conformar la organización	No aplica	No aplica	Se dispone de personal calificado
Obtener permisología	No aplica	No aplica	Se otorgan los permisos solicitados
Adquirir equipos, herramientas y materiales	No aplica	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El costo no supera lo presupuestado. ➤ Se dispone de dólar preferencial. ➤ No hay escasez.
Construcción de Estaciones de distribución y de redes primarias y secundarias	No aplica	No aplica	Se cuenta con el personal, equipos, herramientas y materiales necesarios
Realizar pruebas	No aplica	No aplica	La operación está bajo los parámetros especificados



Conclusiones

- 1. Del análisis de la información referente a la cantidad de clientes potenciales se determinó que existen en la Parroquia Universidad 11.895 clientes potenciales y se estima que para el año 20 de operación de la red está cantidad se eleve a 27.955 clientes potenciales.**
- 2. Luego de analizar las características de la población se observó que al menos el 80% está dispuesto a incorporarse al servicio y hacer una inversión inicial como derecho de incorporación, es decir, son clientes potenciales.**
- 3. A través de la identificación de calles, avenidas y zonas residenciales sobre el plano cartográfico de la Parroquia Universidad, se pudo dividir la zona residencial en tres grandes áreas a ser atendidas cada una por una estación de distribución y una red en particular; obteniendo así, la estación de distribución Universidad 1, estación de distribución Universidad 2 y la estación de distribución Universidad 3. Para ello se utilizó el programa Autocad.**



Conclusiones

4. La ubicación exacta tanto de la estación de regulación como de las redes de tubería se determinó mediante el trazado del recorrido de la tubería principal y secundaria sobre el plano digital, así como de la estación de regulación principal de cada una de las tres áreas en las que se dividió la Parroquia Universidad.
5. Luego de realizar el análisis técnico de la red a través de una simulación con el programa PipePhase de cada una de las redes de distribución de gas, se determinó que el dimensionamiento de cada una de ellas permite satisfacer tanto la demanda de gas en el año uno trombo en el año 20 de operación de la red.
6. La evaluación económica del proyecto de construcción de la red de distribución de gas es económicamente viable dado que la TIR es igual a 19,17% y el VPN es de 1.671.881 \$.
7. El proyecto para la construcción de un sistema de redes domésticas de distribución de gas natural se presentó bajo el modelo de marco lógico.



Recomendaciones

- 1. Promover el uso del gas natural como fuente de energía, a través de campañas informativas que permitan a la población conocer los usos y beneficios del gas natural, coordinadas con el apoyo de las autoridades nacionales y regionales.**
- 2. Promover la oferta de artefactos domésticos que utilicen el gas natural como combustible, a través de planes de inversión en el área y otorgando beneficios económicos y tributarios a las empresas que deseen incursionar en la fabricación de dicho artefactos, cuyas pautas deben ser establecidas por las autoridades nacionales y regionales.**
- 3. Realizar los cálculos para el dimensionamiento de la red, actualizando la información concerniente al número de clientes potenciales en el año en el cual se programe la construcción. Dichos cálculos serán realizados por la empresa constructora-operadora de la red.**



Recomendaciones

- 4. Llevar a cabo una evaluación económica tomando en cuenta la posibilidad de recurrir a una o varias fuentes de financiamiento del proyecto, a fin de que la empresa constructora-operadora pueda garantizar la viabilidad económica del proyecto.**
- 5. A la empresa constructora-operadora se le recomienda evaluar constantemente la situación social, política y económica de la región y del país para determinar los factores supuestos que afectan directamente la ejecución de las actividades del proyecto incumplimiento de cada uno de los objetivos planteados.**



UNEXPO



GRACIAS POR SU ATENCION

Ing. Joaquín Moreno Castellano